



30 Unionspriorität: 32 33 31  
15.04.88 IT 53063/88 U

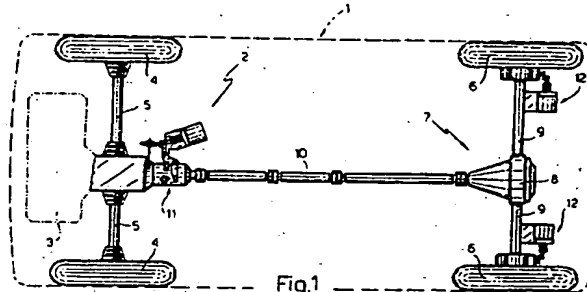
71 Anmelder:  
R.G.B. S.p.A., Turin/Torino, IT

74 Vertreter:  
Wey, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

72 Erfinder:  
Brusasco, Enzo, Turin/Torino, IT

54 Mechanisch zuschaltbarer Fahrzeug-Vierradantrieb

Mechanisch zuschaltbarer Vierradantrieb für Kraftfahrzeuge, deren Antriebssystem einen Antriebsmotor, ein Schaltgetriebe, zwei von diesem unmittelbar angetriebene Räder und zwei über eine einschaltbare Kardanwelle, ein Differentialgetriebe und zwei kuppelbare Antriebswellen angetriebene Räder, welche mit je einer Freilaufvorrichtung versehen sind, aufweist, wobei die schaltbare Kardanwellenkupplung und die schaltbaren Kupplungen der Antriebswellen der zuschaltbaren Antriebsräder Antriebsvorrichtungen zu deren Betätigung aufweisen, bei welchem die Antriebsvorrichtung für die Kupplungen (11, 12) als elektromechanische Antriebsvorrichtungen (28a, 28b) ausgebildet sind, die aus einem Elektromotor (41) zum Verstellen eines axial beweglichen Abtriebschafts (52) und einem mechanischen Stellgetriebe (50, 44), vorzugsweise in der Art einer Kugelumlaufspindelschnecke, bestehen.



Die Erfindung betrifft einen zuschaltbaren Kraftfahrzeug-Vierradantrieb der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art.

Bei Fahrzeugen, insbesondere Motorfahrzeugen, mit zuschaltbarem Getriebe für einen Vierradantrieb umfaßt das Triebwerk üblicherweise einen Antriebsmotor, ein Schaltgetriebe und zwei Antriebsräder an den Enden zweier Achswellen einer ersten Fahrzeugachse, die direkt an das Schaltgetriebe angekuppelt sind, sowie eine Antriebs- bzw. Getriebeanordnung, mittels welcher die anzutreibenden Räder der zweiten Fahrzeugachse mit dem Schaltgetriebe kuppelbar sind.

Die vorstehend genannte Antriebs- bzw. Getriebeanordnung umfaßt üblicherweise die zwei Achswellen der zweiten Fahrzeugachse mit ihren Rädern, die über eine Freilaufvorrichtung an die Abtriebswellen eines Differentialgetriebes angeschlossen sind, das mittels einer Kardanwelle mit dem Schaltgetriebe gekuppelt ist, sowie drei Schaltkupplungen, von welchen die eine zwischen dem Schaltgetriebe und der Kardanwelle und die beiden anderen zwischen den zusätzlich anzutreibenden Rädern und den jeweiligen Achswellen angeordnet sind.

Bei bekannten Fahrzeugen der vorgenannten Art weist jede Kupplung üblicherweise eine pneumatische Schalt- und Steuervorrichtung auf, welche üblicherweise einen Vakuumbehälter sowie Magnetventile aufweist, um eine Membrane zu beaufschlagen, welche das Ein- bzw. Ausrücken der Kupplung bewirkt, wobei elektronische Steuerschaltkreise zum Bestimmen der Kupplungsstellung und des Betriebsablaufs vorgesehen sind.

Abgesehen davon, daß der Aufbau solcher pneumatischen Steuervorrichtungen relativ kostenintensiv ist, variiert die Empfindlichkeit bzw. das Ansprechverhalten der Membrane in Abhängigkeit vom Umgebungsdruck und der Umgebungstemperatur mit dem Ergebnis, daß genau dann, wenn die Wirkung des Vierradantriebs am meisten benötigt wird, z.B. bei größeren Höhenlagen und niedrigen Umgebungstemperaturen, wird das Einrücken der Kupplung durch die Steifheit der Membranen, welche mit fallender Temperatur ansteigt, und die geringfügige Differenz zwischen dem Umgebungsdruck und dem Druck innerhalb des Vakuumbehälters nachdrücklich beeinträchtigt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht deshalb darin, eine Einrichtung zum Zuschalten weiterer zwei Antriebsräder zu schaffen, bei der die vorstehend genannten Nachteile nicht auftreten.

Diese Aufgabe wird bei einem Fahrzeug nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß das Fahrzeug mit einer Einrichtung ausgerüstet ist, welche die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 aufweist, d.h. mit einer elektromechanischen Betätigungseinrichtung, die eine Vorrichtung zum Bewegen eines axial verstellbaren Elements sowie eine Kupplung nach der Art einer Kugelumlaufspindelschnecke aufweist.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäß ausgebildeten Einrichtung gehen aus den Unteransprüchen sowie der nachstehenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels hervor, welches in den Fig. 1 bis 5 der Zeichnung dargestellt ist. Es zeigen:

Fig. 1 eine Aufsicht auf das Triebwerk eines erfindungsgemäß ausgerüsteten Fahrzeugs;

Fig. 2 eine Aufsicht auf die Kupplung der Kardanwelle und deren Antriebsvorrichtung;

Fig. 3 eine Seitenansicht eines Hinterradkupplungs-

antriebs;

Fig. 4 eine Vorderansicht des Hinterradkupplungsantriebs nach Fig. 3; und

Fig. 5 einen Schnitt durch den Kupplungsantrieb nach Fig. 3 und 4, entlang der Linie V-V in Fig. 4.

In Fig. 1 ist ein Antriebssystem 2 eines Motorfahrzeugs 1 dargestellt, das einen Antriebsmotor mit einem angeflanschten Schaltgetriebe 3, zwei vordere Antriebsräder 4 an den Achswellen 5, welche mit dem Schaltgetriebe 3 gekuppelt sind, und zwei hintere Räder 6, die über einen Antriebsmechanismus 7 an das Schaltgetriebe 3 ankuppelbar sind, aufweist.

Der Antriebsmechanismus 7 umfaßt ein Differentialgetriebe 8 mit zwei Abtriebswellen, an die die zwei Achswellen 9 angeschlossen sind, das mittels der Kardanwelle 10 über eine erste Schaltkupplung 11 herkömmlicher Bauart, üblicherweise eine Scheibenkupplung bzw. eine Scheibengetriebekupplung, mit dem Schaltgetriebe 3 kuppelbar ist, sowie zwei weitere Schaltkupplungen 12, die ebenfalls in üblicher Weise als Scheibenkupplungen ausgelegt und jeweils zwischen einer Achswelle 9 und deren mit einem Freilauf versehenen Rad 6 angeordnet sind.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, weist die Kupplung 11 ein Außengehäuse 13 mit zwei im wesentlichen coaxialen Außenflanschen 14 und 15 und einem Querzapfen 16, der sich durch das Gehäuse 13 hindurch erstreckt und an der gegenüberliegenden Seite des Flansches 15 angeordnet ist, die dem Flansch 14 gegenüberliegt, auf. Die Drehung des Zapfens 16 in der einen oder anderen Richtung (im Gegenuhzeigersinn in Fig. 2) um seine eigene Achse sowie in bezug auf das Gehäuse 13 erlaubt in bekannter Weise das jeweilige Einkuppeln und Auskuppeln der Kupplung 11. Das andere Ende des Zapfens 16 ist an dem Zentralabschnitt eines Schwinghebels 17 befestigt, dessen erster Hebelarm 18 eine Anschlagplatte 19 aufweist, welche mit einem Stellschalter 20 eines Mikroschalters 21 zusammenwirkt, der auf einer Stütze 22 gelagert ist, die an dem Flansch 14 mittels einer Schraube 23 befestigt ist. Ein zweiter Hebelarm 24 des Schwinghebels 17 wirkt mit einem Endanschlag 25 zusammen, der an der Fläche 26 des Flansches 15 angeordnet ist, die dem Zapfen 16 gegenüberliegt. An der Fläche 26 ist zudem ein erster Arm einer im wesentlichen L-förmigen Stütze 27 angeordnet, deren zweiter Arm außerhalb und im wesentlichen parallel zur Achse des Gehäuses 13 angeordnet ist und eine Steuervorrichtung oder einen Antriebsmechanismus 28a trägt, der an den Arm 18 im Bereich der Platte 19 mittels eines Zapfens oder Stifts 29 angeschlossen und dazu bestimmt ist, den Arm 17 und den Zapfen 16 zwischen einer eingerückten und einer ausgerückten Stellung zu verdrehen, in welcher der Endanschlag 25 berührt wird, wie jeweils durch die ausgezogen und gestrichelt dargestellten Linien in Fig. 2 gezeigt ist.

Wie aus Fig. 3 hervorgeht, ist jede Kupplung 12 in einem Gehäuse 30 untergebracht, das innerhalb des Rads 6 angeordnet ist und einen Querzapfen 31 aufweist, der sich durch das Gehäuse 30 erstreckt und dazu bestimmt ist, die Kupplung 12 in bekannter Weise ein- bzw. auszurücken, wenn er in der einen oder anderen Richtung (im Uhrzeigersinn in Fig. 3) mit Bezug auf das Gehäuse 30 gedreht wird.

An dem äußeren Ende des Zapfens 31 ist ein Hebel 32 befestigt, der mittels eines Zapfens 33 an eine Schaltvorrichtung bzw. einen Antriebsmechanismus 28b angeschlossen ist, der dazu dient, den Hebel 32 und den Zapfen 31 zwischen einer eingerückten und einer ausge-

rückten Stellung zu verstellen bzw. zu bewegen, wie dies jeweils mittels ausgezogener bzw. gestrichelter Linien in Fig. 3 dargestellt ist.

Die Schaltvorrichtung 28b ist an einer Stütze 34 befestigt, die an einem Rohr 35 der Achswelle 9 sitzt und einen Teil der Hinterachse des Fahrzeugs 1 bildet.

Wie aus den Fig. 4 und 5 hervorgeht, umfaßt jede Schaltvorrichtung 28a und 28b, die allgemein mit dem Bezugszeichen 28 bezeichnet sind, ein im wesentlichen haubenförmiges Außengehäuse 26, welches an einem Ende durch einen Deckel 37 verschlossen ist und eine Seitenwand aufweist, welche von einer Platte 38 mit Schraubbolzen 39 zum Befestigen der Schaltvorrichtung 28 an einem Trägerelement gebildet ist.

Eine Innenwand 40 teilt das Gehäuse 36 in zwei axiale Kammern, von denen eine erste einen elektrischen Umkehrmotor 41 aufnimmt, der eine Abtriebswelle 42 aufweist, welche mit dem Untersetzungsgetriebe 43 gekuppelt ist. Die zweite Kammer des Gehäuses 26 nimmt einen zylindrischen Kugelumlaufspindelschnecken-Lagerkörper 44 mit Außenverzahnung 45 auf, der das Abtriebsselement des Untersetzungsgetriebes 43 bildet. Wie in Fig. 5 dargestellt, weisen die gegenüberliegenden Enden des Lagerkörpers 44 für die Kugelumlaufspindelschnecke zwei ringförmige Nuten 46 auf, welche die Führungen für Kugeln 47 jeweiliger axialer Schublager 48 bilden, welche den Lagerkörper 44 in drehbarer Weise mit der Innenfläche des Gehäuses 36 und des Deckels 37 verbinden. Eine Schraube bzw. eine Schnecke 50 ist durch die Zwischenschaltung von Kugeln 49 drehbar in dem Lagerkörper 44 gelagert. Ein Ende der Schnecke 50 erstreckt sich durch eine Bohrung 51 im Deckel 37 und ist mit einer Stange 52 verbunden, welche das Abtriebsselement der Schaltvorrichtung 28 bildet.

Die Stange 52 ist an den Schwinghebel 17 oder an den Hebel 32 unter Zwischenschaltung eines Dämpferelements angeschlossen, zu welchem Zweck das freie Ende der Stange 52 mittels einer koaxial zur Stange 52 verlaufenden Schraubenfeder 53 gleitend mit einer Kupplung 54 verbunden ist, deren Stellhub mit Bezug auf die Stange 52 durch einen Zapfen 55 festgelegt ist, dessen Zwischenabschnitt mit einer diametralen Durchgangsbohrung in Eingriff steht, die in der Stange 52 angeordnet ist, und dessen Endabschnitte gleitend mit jeweiligen Axialschlitz 57 in Eingriff stehen, die in einer Kupplungshülse 54 angeordnet sind. Auf die Kupplungshülse 54 ist ein Ende eines Falthalbes 58 aufgesetzt, dessen anderes Ende an dem Deckel 37 befestigt ist. Die Kupplung 54 ist an ihrem freien Ende durch eine Kappe 59 abgeschlossen, welche mit einer Ringöse 60 für den Zapfen 29 oder 33 versehen ist.

Im Betriebszustand, d.h. also bei eingeschaltetem Vierradantrieb, in welchem der Schwinghebel 17 und die Hebel 32 eine durch die gestrichelten Linien in den Fig. 2 und 3 dargestellte Lage einnehmen, bewirkt die Betätigung eines nicht dargestellten Betätigungsorgans durch den Benutzer zunächst das Einschalten des Elektromotors 41 der Antriebsvorrichtung 28a. Der Motor 41 dreht die Spindelschnecke 44 so, daß die Stange 52 aus der hinteren, zurückgezogenen (ausgerückten) Stellung in die vordere (eingerückte) Stellung axial verschoben wird, wodurch der Schwinghebel 17 in die eingerückte Stellung verschoben bzw. verstellt wird, welche durch die ausgezogene Linie in Fig. 2 dargestellt ist. In dieser Stellung drückt die Platte 19 des Schwinghebels 17 auf den Druckknopf 20 des Mikroschalters 21, der dadurch einen an sich bekannten Steuerschaltkreis mit einem Signal beaufschlagt, welches das Einrücken der

Kupplung 11 anzeigt. Dieses Signal wirkt als Auslösesignal zum sequentiellen Einschalten der Antriebsvorrichtungen 28b, welche ein Einrücken der jeweiligen Kupplungen 12 bewirken und damit ein Ankuppeln der Räder 6 an das Antriebssystem.

Der zuvor beschriebene Betriebsablauf wird zum Ausrücken der Kupplungen umgekehrt.

Zusammenfassend ist also festzustellen, daß die elektromechanischen Antriebsvorrichtungen 28 keinerlei Beeinträchtigung durch Umgebungsdruck und Umgebungstemperatur unterliegen, und zwar insbesondere nicht bei eingerücktem Zustand der Kupplungen. Durch den Einsatz eines Untersetzungsgetriebes 43 und von Kugelumlaufspindelschnecken-Kupplungen 44-50, die an sich schon ein hohes Untersetzungsverhältnis haben, gewährleisten die Antriebsvorrichtungen 28 einen absolut sicheren Betrieb, und zwar auch bei Verwendung relativ hoch drehender, kostengünstiger Elektromotore 41.

#### Patentansprüche

1. Mechanisch zuschaltbarer Vierradantrieb für Kraftfahrzeuge, deren Antriebssystem einen Antriebsmotor, ein Schaltgetriebe, zwei von diesem unmittelbar angetriebene Räder und zwei über eine einschaltbare Kardanwelle, ein Differentialgetriebe und zwei kuppelbare Antriebswellen angetriebene Räder, welche mit je einer Freilaufvorrichtung versehen sind, aufweist, wobei die schaltbare Kardanwellenkupplung und die schaltbaren Kupplungen der Antriebswellen der zuschaltbaren Antriebsräder Antriebsvorrichtungen zu deren Betätigung aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antriebsvorrichtungen für die Kupplungen (11, 12) als elektromechanische Antriebsvorrichtungen (28a, 28b) ausgebildet sind, die aus einem Elektromotor (41) zum Verstellen eines axial beweglichen Abtriebschafts (52) und einem mechanischen Stellgetriebe (50, 44), vorzugsweise in der Art einer Kugelumlaufspindelschnecke, bestehen.
2. Mechanisch zuschaltbarer Vierradantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Kupplungs-Antriebsvorrichtung (28a, 28b) mittels eines zwischen zwei Winkellagen schwenkbaren Hebels (17, 32) mit der Schaltwelle (16, 31) der zugehörigen Schaltkupplung (11, 12) gekuppelt ist.
3. Mechanisch zuschaltbarer Vierradantrieb nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Abtriebsselement (52) der Kupplungs-Antriebsvorrichtungen (11, 12) und den schwenkbaren Hebeln (17, 32) eine Dämpfungsvorrichtung (53, 54) angeordnet ist.
4. Mechanisch zuschaltbarer Vierradantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die die Kardanwellenkupplung (11) steuernde Vorrichtung eine Einrichtung zum Ermitteln der eingerückten und ausgerückten Kupplungsstellung aufweist.

3912172

Nummer:  
Int. Cl.<sup>4</sup>:  
Anmeld tag:  
Offenl gungstag:

39 12 172  
B 60 K 23/08  
13. April 1989  
26. Oktober 1989

11

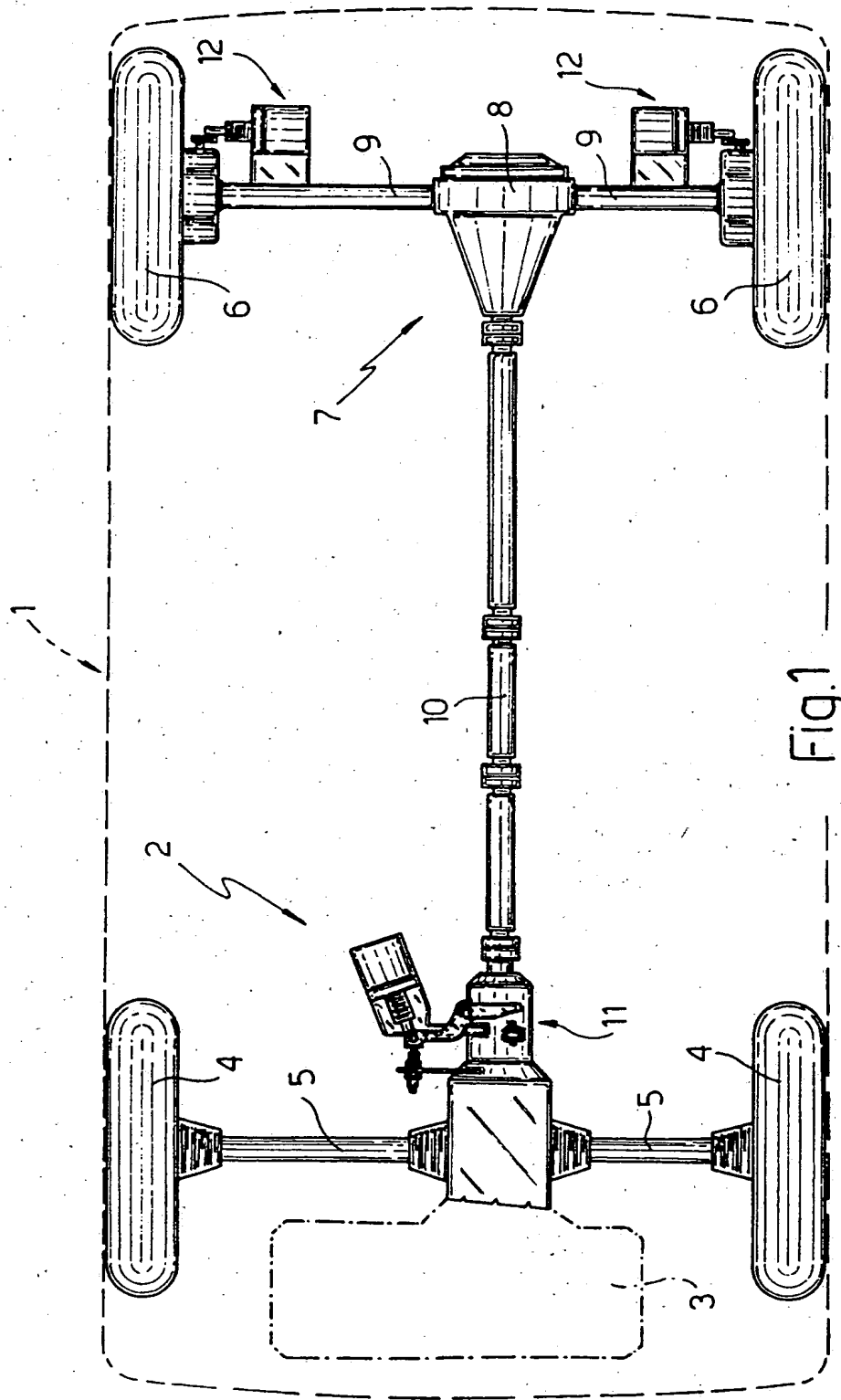
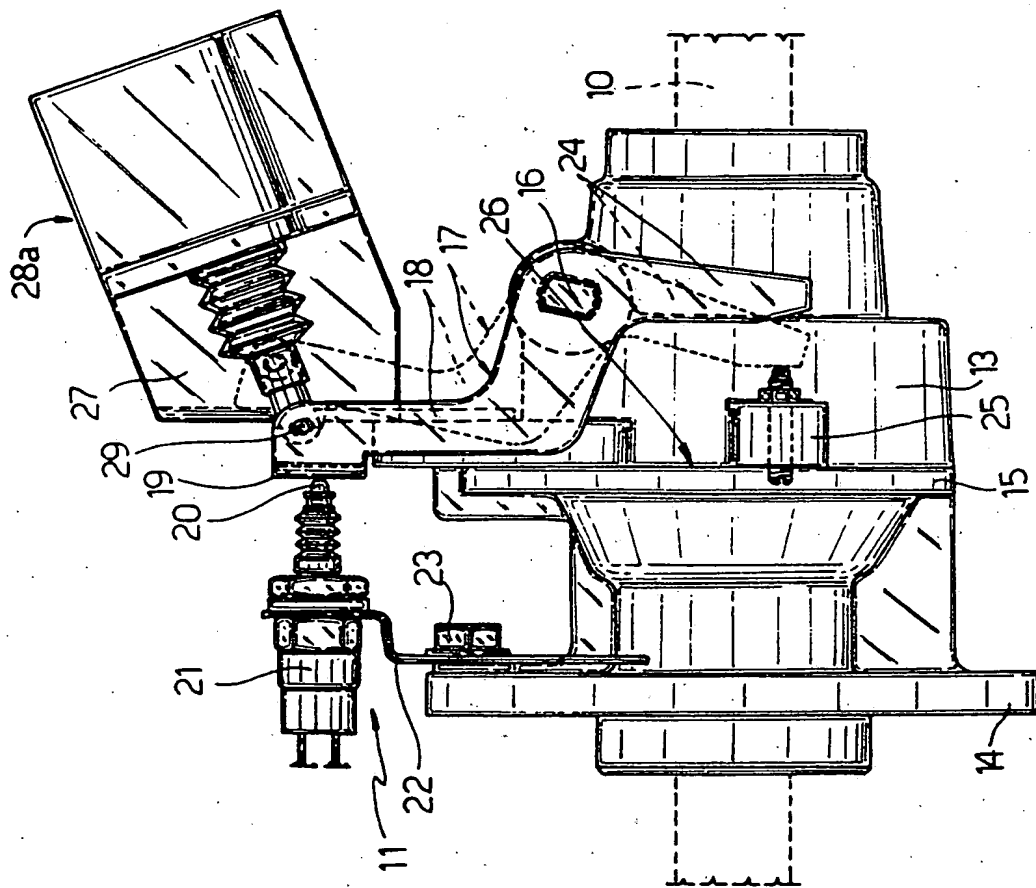
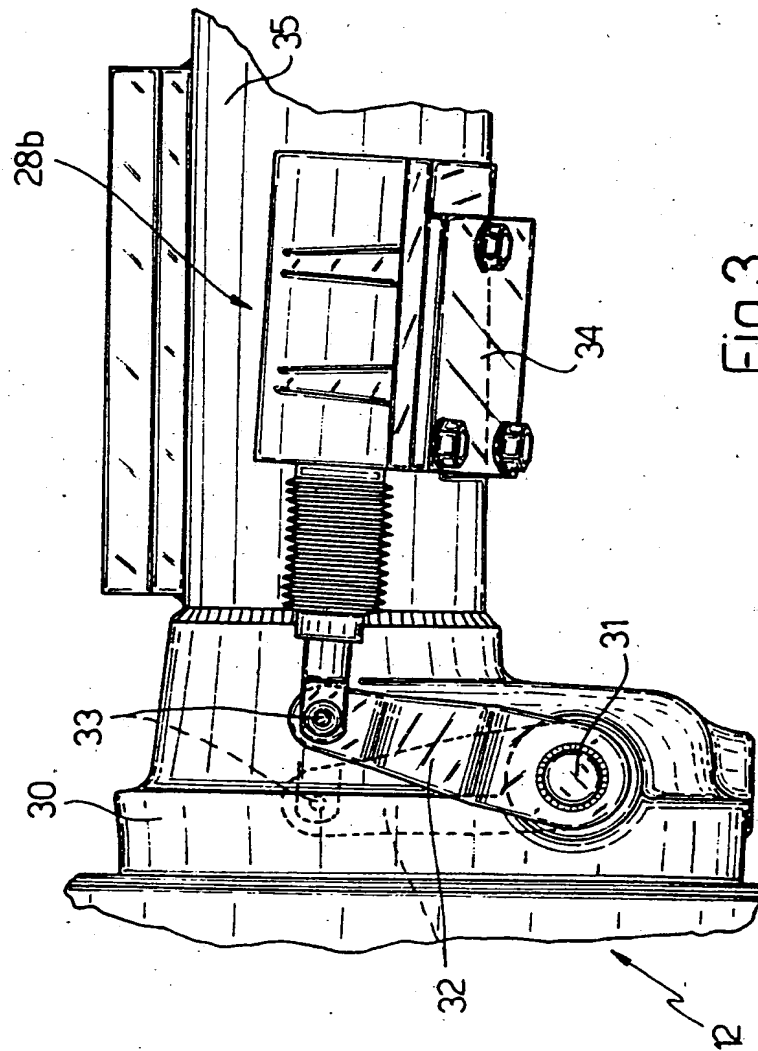
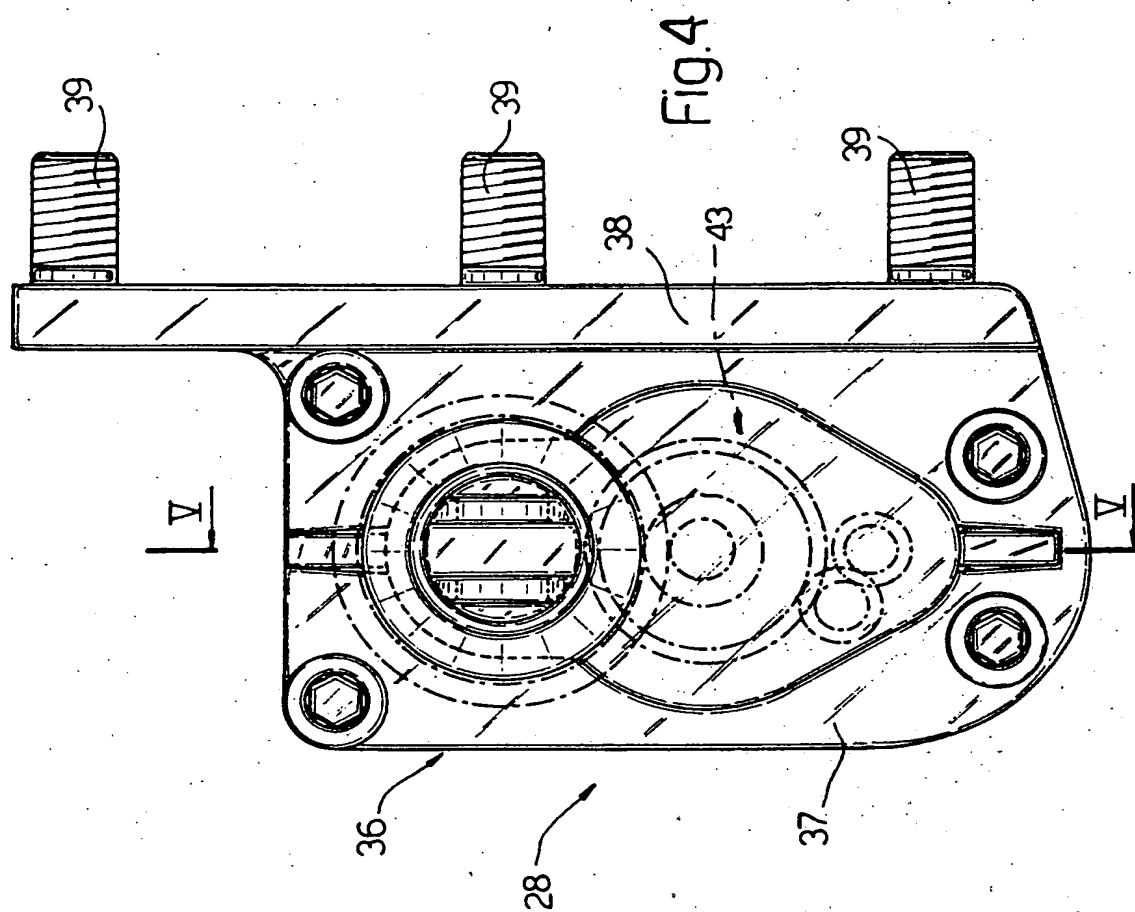


Fig. 1

Fig. 2







3912172

15\*

